

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH

Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN

Dipl.-Ing.Dr.rer.nat. W. KÖRBER

Dipl.-Ing. J. SCHMIDT-EVERS

Dipl.-Ing. W. MELZER

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Telefon (089) 29 66 84-86

Telex 523 155 mitsh d

Telegramme Patentpaap

Telecopier (089) 29 39 63

Psch-Kto. Mchn. 195 75-803

EPA-Kto. 28 000 206

Steinsdorfstraße 10

D-8000 München 22

3529178

HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

27-8, Jingumae 6-chome,

Shibuya-ku

Tokyo / Japan

14. August 1985

Me/hb

Ansprüche:

1. Steuereinrichtung für eine Radaufhängung, die einen Gelenkstab hat, in einem Fahrzeug mit einem Fahrzeugkörper und
5 einem Lenkrad, g e k e n n z e i c h n e t durch
ein Paar von flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (11, 21),
die auf den sich gegenüberliegenden Enden des Gelenkstab
(44) angeordnet sind und hydraulisch einstellbare Feder-
ungswiderstände haben,
10 einen Ventilmechanismus (1, 2a, 2b) zum Variieren der
Federungswiderstände der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen
(11, 21),
eine Betätigungseinrichtung (2) zum Betätigen des Ven-
tilmechanismus (1, 2a, 2b) und
15 Steuermittel (Th, Tl) zum Steuern der Betätigungsein-
richtung (2).

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, g e k e n n -
z e i c h n e t , durch

einen ersten Sensor (101) zum Erfassen der Beschleunigung
der vertikalen Schwingungen des Fahrzeugkörpers, um ein
5 Signal zu erzeugen, das der erfaßten Beschleunigung ent-
spricht,

ein Bandpaßfilter (104), das mit dem ersten Sensor (101)
zum Übertragen eines Signals verbunden ist, das einen Fre-
quenzbereich in der Nähe der Eigenfrequenz der gefederten
10 Masse des Fahrzeugs hat,

einen zweiten Sensor (102) zum Erfassen des Lenkwinkels
des Lenkrades, um ein Signal zu erzeugen, das dem erfaßten
Lenkwinkel entspricht,

einen dritten Sensor (103) zum Erfassen eines Signals,
15 das erzeugt wird, wenn das Fahrzeug gebremst wird, und

eine Schaltungsanordnung zum Verarbeiten der Signale aus
dem Bandpaßfilter (104), dem zweiten Sensor (102) und dem
dritten Sensor (103) zum Steuern der Betätigungseinrichtung
(2) auf der Grundlage der verarbeiteten Signale.

20

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 2, g e k e n n -
z e i c h n e t durch

einen ersten Komparator (Cg) zum Ausgeben eines erfaßten
Signals in Antwort auf das Ausgangssignal des Bandpaßfilters
25 (104), das einen vorbestimmten Pegel übersteigt,

einen zweiten Komparator (Cs) zum Ausgeben eines erfaßten
Signals in Antwort auf das Ausgangssignal aus dem zweiten
Sensor (102), das einen vorgegebenen Pegel übersteigt, und

eine Verarbeitungsschaltung (108, 109), die mit dem er-
30 sten Komparator (Cg), dem zweiten Komparator (Cs) und dem
dritten Sensor (103) verbunden ist, zum Betätigen der Betä-
tigungseinrichtung (2), um die Federungswiderstände der
flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (11, 21) zu erhöhen, wenn
zumindest eines der Ausgangssignale aus dem ersten Kompara-
35 tor (Cg), dem zweiten Komparator (Cs) und dem dritten Sensor
(103) der Verarbeitungsschaltung zugeführt wird.

4. Steuereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß jede der flüssigkeitsdichten
Lagerbuchsen (11, 21) aus

einem äußeren Rohr (13, 23), das mit dem Gelenkstab (44)
5 verbunden ist,

einem inneren Rohr (12, 22), durch welches sich ein Ver-
bindungsbolzen erstreckt, und

einem Gummiteil (14, 24) besteht, das das äußere Rohr
(13, 23) mit dem inneren Rohr (12, 22) verbindet und zumin-
10 dest teilweise eine Anzahl von Flüssigkeitskammern (15, 25,
16, 26) definiert, deren Volumina in Abhängigkeit von der
relativen Bewegung des äußeren Rohrs (13, 23) und des inne-
ren Rohrs (12, 22) veränderbar sind.

15 5. Steuereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Flüssigkeitskammern erste
und zweite Flüssigkeitskammern (15, 25, 16, 26), die jeweils
auf sich gegenüberliegenden Seiten des inneren Rohrs (12,
22) angeordnet sind, enthalten, und daß der Ventilmechanis-
20 mus eine erste Flüssigkeitsleitung (5), die die erste Flüs-
sigkeitskammer (15) einer der flüssigkeitsdichten Lager-
buchsen (11) mit der ersten Flüssigkeitskammer (25) der
anderen flüssigkeitsdichten Lagerbuchse (21) verbindet, eine
zweite Flüssigkeitsleitung (6), die die zweite Flüssig-
25 keitskammer (16) der einen der flüssigkeitsdichten Lager-
buchsen (11) mit der zweiten Flüssigkeitskammer (26) der an-
deren der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (21) verbindet,
und ein Steuerventil (1) zum Steuern eines Flüssigkeits-
stroms durch die erste und die zweite Flüssigkeitsleitung
30 (5, 6) enthält.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß sich der Gelenkstab (44) im
wesentlichen längs des Fahrzeugs erstreckt und daß der Fe-
35 derungswiderstand jeder der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen
(11, 21) in Längsrichtung der Lagerbuchsen (11, 21) verän-
derbar ist.

7. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Steuermittel aus

einem ersten Sensor (101) zum Erfassen der Beschleunigung
der vertikalen Schwingungen des Fahrzeugkörpers, um ein
5 Signal zu erzeugen, das der erfaßten Beschleunigung ent-
spricht,

einem Bandpaßfilter (104), das mit dem ersten Sensor
(101) zum Übertragen eines Signals verbunden ist, das einen
Frequenzbereich in der Nähe der Eigenfrequenz der gefederten
10 Masse des Fahrzeugs hat,

einem zweiten Sensor (102) zum Erfassen des Lenkwinkels
des Lenkrades, um ein Signal zu erzeugen, das dem erfaßten
Lenkwinkel entspricht,

einem dritten Sensor (103) zum Erfassen eines Signals,
15 das erzeugt wird, wenn das Fahrzeug gebremst wird,

einem Geschwindigkeits-Sensor (204) zum Ausgeben eines
erfaßten Signals, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs
einen vorgegebenen Wert überschreitet, und

einer Schaltungsanordnung zum Verarbeiten der Signale aus
20 dem Bandpaßfilter (104), dem zweiten Sensor (102), dem
dritten Sensor (103) und dem Geschwindigkeits-Sensor (204)
zum Steuern der Betätigungseinrichtung (2) auf der Grundlage
der verarbeiteten Signale bestehen.

25 8. Steuereinrichtung nach Anspruch 7, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Schaltungsanordnung

einen ersten Komparator (Cg) zum Ausgeben eines erfaßten
Signals in Antwort auf das Ausgangssignal des Bandpaßfilters
(104), das einen vorbestimmten Wert überschreitet,

30 einen zweiten Komparator (Cs) zum Ausgeben eines erfaßten
Signals in Antwort auf das Ausgangssignal des zweiten Sen-
sors (102), das einen vorgegebenen Wert überschreitet, und

eine Verarbeitungsschaltung (208, 209, 109), die mit dem
ersten Komparator (Cg), dem zweiten Komparator (Cs), dem
35 dritten Sensor (103) und dem Geschwindigkeits-Sensor (204)
zum Betätigen der Betätigungseinrichtung (2) verbunden ist,
um die Federungswiderstände der flüssigkeitsdichten Lager-

buchsen (11, 21) zu erhöhen, wenn zumindest eines der Ausgangssignale aus dem ersten Komparator (Cg), dem zweiten Komparator (Cs), dem dritten Sensor (103) und dem Geschwindigkeits-Sensor (204) der Verarbeitungsschaltung (208, 209, 5 109) zugeführt wird, enthält.

9. Steuereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (11, 21) aus
10 einem äußeren Rohr (13, 23), das mit dem Gelenkstab (44) verbunden ist,
einem inneren Rohr (12, 22), durch welches sich ein Verbindungsbolzen erstreckt, und
einem Gummiteil (14, 24), das das äußere Rohr (13, 23)
15 mit dem inneren Rohr (12, 22) verbindet und zumindest teilweise eine Anzahl von Flüssigkeitskammern (15, 25, 16, 26) definiert, deren Volumina aufgrund einer relativen Bewegung des äußeren Rohrs (13, 23) und des inneren Rohrs (12, 22) veränderbar sind.

20
10. Steuereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Flüssigkeitskammern erste und zweite Flüssigkeitskammern (15, 25, 16, 26) enthalten, die jeweils auf sich gegenüberliegenden Seiten des inneren
25 Rohrs (12, 22) angeordnet sind, und daß der Ventilmechanismus eine erste Flüssigkeitsleitung (5), die die erste Flüssigkeitskammer (15) einer der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (11) mit der ersten Flüssigkeitskammer (25) der anderen flüssigkeitsdichten Lagerbuchse (21) verbindet, eine
30 zweite Flüssigkeitsleitung (6), die die zweite Flüssigkeitskammer (16) der einen flüssigkeitsdichten Lagerbuchse (11) mit der zweiten Flüssigkeitskammer (26) der anderen flüssigkeitsdichten Lagerbuchse (21) verbindet, und ein Steuerventil (1) zum Steuern des Flüssigkeitsstroms durch
35 die erste und die zweite Flüssigkeitsleitung (5, 6) enthält.

11. Steuereinrichtung nach Anspruch 10, dadurch g e -

k e n n z e i c h n e t , daß sich der Gelenkstab (44) im wesentlichen längs des Fahrzeugs erstreckt und daß der Federungswiderstand jeder der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (11, 21) in Längsrichtung der Lagerbuchsen (11, 21) veränderbar ist.

12. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel aus einem ersten Sensor (102) zum Erfassen der Beschleunigung der vertikalen Schwingungen des Fahrzeugkörpers, um ein Signal zu erzeugen, das der erfaßten Beschleunigung entspricht,

einem Bandpaßfilter (104), das mit dem ersten Sensor (101) verbunden ist, zum Übertragen eines Signals, das einen Frequenzbereich in der Nähe der Eigenfrequenz der gefederten Masse des Fahrzeugs hat,

einem zweiten Sensor (102) zum Erfassen des Lenkwinkels des Lenkrades, um ein Signal zu erzeugen, das dem erfaßten Lenkwinkel entspricht,

20 einem dritten Sensor (103) zum Erfassen eines Signals, das erzeugt wird, wenn das Fahrzeug gebremst wird,

einem ersten Geschwindigkeits-Sensor (304) zum Ausgeben eines erfaßten Signals, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs einen ersten vorgegebenen Wert übersteigt,

25 einem zweiten Geschwindigkeits-Sensor (305) zum Ausgeben eines erfaßten Signals, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs einen zweiten vorgegebenen Wert übersteigt, der größer als der erste vorgegebene Wert ist, und

einer Schaltungsanordnung zum Verarbeiten der Signale aus dem Bandpaßfilter (104), dem zweiten Sensor (102), dem dritten Sensor (103), dem ersten Geschwindigkeits-Sensor (304) und dem zweiten Geschwindigkeits-Sensor (305) zum Steuern der Betätigungseinrichtung (2) auf der Grundlage der verarbeiteten Signale bestehen.

35

13. Steuereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung

einen ersten Komparator (Cg) zum Ausgeben eines erfaßten Signals in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des Bandpaßfilters (104), das einen vorgegebenen Wert übersteigt,

einen zweiten Komparator (Cs) zum Ausgeben eines erfaßten Signals in Antwort auf das Ausgangssignal des zweiten Sensors (102), das einen vorgegebenen Wert übersteigt, und

eine Verarbeitungsschaltung (308, 310, 309, 109), die mit dem ersten Komparator (Cg), dem zweiten Komparator (Cs), dem dritten Sensor (103), dem ersten Geschwindigkeits-Sensor (304) und dem zweiten Geschwindigkeits-Sensor (305) zum Betätigen der Betätigungseinrichtung (2) verbunden ist, um die Federungswiderstände der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (11, 21) zu erhöhen, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs höher als der erste vorbestimmte Wert und niedriger als der zweite vorbestimmte Wert ist und wenn zumindest eines der Ausgangssignale aus dem ersten Komparator (Cg), dem zweiten Komparator (Cs) und dem dritten Sensor (103) der Verarbeitungsschaltung (308, 310, 309, 109) zugeführt wird, enthält.

20

14. Steuereinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen (11, 21) jeweils aus

einem äußeren Rohr (13, 23), das mit dem Gelenkstab (44) verbunden ist,

einem inneren Rohr (12, 22), durch welches sich ein Verbindungsbolzen erstreckt, und

einem Gummiteil (14, 24) bestehen, das das äußere Rohr (13, 23) mit dem inneren Rohr (12, 22) verbindet und zumindest teilweise eine Anzahl von Flüssigkeitskammern (15, 25, 16, 26) definiert, deren Volumina aufgrund einer relativen Bewegung des äußeren Rohrs (13, 23) und des inneren Rohrs (12, 22) veränderbar sind.

35 15. Steuereinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

daß die Flüssigkeitskammern erste und zweite Flüssigkeitskammern (15, 25, 16, 26), die jeweils

15 16. Steuereinrichtung nach Anspruch 15, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß sich der Gelenkstab (44) im
wesentlichen längs des Fahrzeugs erstreckt und daß der Fe-
derungswiderstand jeder der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen
(11, 21) in Längsrichtung der Lagerbuchsen (11, 21) verän-
20 derbar ist.

Steuereinrichtung für eine Radaufhängung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steuereinrichtung für eine Radaufhängung zur Verwendung in Fahrzeugen.

In den meisten Fällen sind einer der Gelenkstäbe in einer Fahrzeug-Radaufhängung und ein anderes Element miteinander durch eine Gummi-Lagerbuchse verbunden. Der Wert des günstigsten Federungswiderstandes der Gummi-Lagerbuchse hängt im wesentlichen von den Zuständen der Straßen, auf welchen das Fahrzeug fährt, und ebenfalls von den Bedingungen, unter welchen das Fahrzeug betrieben wird, ab. Daher waren bisher herkömmliche Lagerbuchsen, die fest vorgegebene Federungswiderstandswerte haben, nur auf einige der verschiedenen Bedingungen abgestimmt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeug-Radaufhängung zu schaffen, die eine Lagerbuchse mit einstellbarem Federungswiderstand aufweist, damit sie an unterschiedliche Bedingungen angepaßt werden kann. Desweiteren besteht die Aufgabe für die vorliegende Erfindung darin, eine Steuereinrichtung für eine derartige Fahrzeug-Radaufhängung, die eine Lagerbuchse mit einstellbarem Federungswiderstand hat, zu schaffen, die in der Lage ist, den Federungswiderstand der Lagerbuchse durch Steuervorgänge zu verändern.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Aufgabe durch eine Steuereinrichtung für eine Radaufhängung, die einen Gelenkstab hat, in einem Fahrzeug mit einem Fahrzeugkörper und einem Lenkrad, gelöst, die durch ein Paar von flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen, die auf den sich gegenüberliegenden Enden des Gelenkstab angeordnet sind und hydraulisch einstellbare Federungswiderstände haben, einen Ventilmechanismus zum Variieren der Federungswiderstände der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen, eine Betätigungseinrichtung zum

Betätigen des Ventilmechanismus und Steuermittel zum Steuern der Betätigungseinrichtung gekennzeichnet ist.

Die Steuereinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist
5 desweiteren durch einen ersten Sensor zum Erfassen der Beschleunigung der vertikalen Schwingungen des Fahrzeugkörpers, um ein Signal zu erzeugen, das der erfaßten Beschleunigung entspricht, ein Bandpaßfilter, das mit dem ersten
Sensor zum Übertragen eines Signals verbunden ist, das einen
10 Frequenzbereich in der Nähe der Eigenfrequenz der gefederten Masse des Fahrzeugs hat, einen zweiten Sensor zum Erfassen des Lenkwinkels des Lenkrades, um ein Signal zu erzeugen, das dem erfaßten Lenkwinkel entspricht, einen dritten Sensor zum Erfassen eines Signals, das erzeugt wird, wenn das
15 Fahrzeug gebremst wird, und eine Schaltungsanordnung zum Verarbeiten der Signale aus dem Bandpaßfilter, dem zweiten Sensor und dem dritten Sensor zum Steuern der Betätigungseinrichtung auf der Grundlage der verarbeiteten Signale gekennzeichnet.

20

Die Lösung für die zuvor genannte und weitere Aufgaben, sowie weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der im folgenden anhand mehrerer Figuren gegebenen Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele für
25 die vorliegende Erfindung ersichtlich.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Fahrzeug-Radaufhängung, in die eine Steuereinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eingebaut ist.

30

Fig. 2 bis Fig. 4 zeigen schematische Schnittansichten des Aufbaus eines Gelenkstabs in der Fahrzeug-Radaufhängung gemäß Fig. 1, flüssigkeitsdichte Lagerbuchsen, die auf den sich jeweils gegenüberliegenden
35 Seiten des Gelenkstabs angeordnet sind, Verbindungsleitungen, die den Lagerbuchsen zugeordnet sind, und eine Steuerventilanordnung, die ein Steuerventil

enthält.

Fig. 5 bis Fig. 7 zeigen jeweils ein Blockschaltbild für eine erste, zweite und dritte Anordnung einer
5 Steuereinrichtung zum Steuern einer Betätigungseinrichtung in der Steuereinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Eine Steuereinrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungs-
10 beispiel für die vorliegende Erfindung enthält ein Paar von flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen, die an sich gegenüberliegenden Enden eines Gelenkstabs in einer Fahrzeug-Radaufhängung angeordnet sind, ein Steuerventil, das den Lagerbuchsen zugeordnet ist, eine Betätigungseinrichtung zum Betätigen
15 des Steuerventils und Steuermittel, die Sensoren zum Steuern der Betätigungseinrichtung aufweisen.

Wie bereits erläutert, zeigt Fig. 1 eine Fahrzeug-Radaufhängung, in die die Steuereinrichtung gemäß der vorliegenden
20 Erfindung eingebaut ist. Die Fahrzeug-Radaufhängung enthält eine Nabe 41, einen Schwingarm 42, einen Stoßdämpfer 43 und einen Gelenkstab 44, der sich in Längsrichtung eines Fahrzeugkörpers erstreckt. Jeweils eine aus einem Paar von flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21 ist an einem der
25 sich gegenüberliegenden Enden des Gelenkstabs 44 angeordnet.

Fig. 2 bis Fig. 4 zeigen die inneren Konstruktionseinheiten der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21, die zu einem besseren Verständnis der Wirkungsweise der Steuereinrichtung lediglich schematisch dargestellt sind. Jede der
30 flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21 enthält ein inneres Rohr 12, 22, durch welches sich ein Tragbolzen erstreckt, ein äußeres Rohr 13, 23, das an den Enden des Gelenkstabs 44 befestigt ist, und ein dickes, sich diametral erstreckendes
35 Gumiteil 14, 24, das als Wand ausgebildet ist und das innere und das äußere Rohr miteinander verbindet. Die axialen Enden der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21 sind durch Gu-

mmiwände verschlossen, die jeweils in einer Einheit mit dem Gummiteil 14 bzw. 24 ausgebildet sind. Die flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21 weisen in sich jeweils eine vordere Flüssigkeitskammer 15, 25 und eine hintere Flüssigkeitskammer 16, 26 auf, die einander diametral gegenüberstehend durch das Gummiteil 14, 24 zwischen dem inneren Rohr 12, 22 und dem äußeren Rohr 13, 23 definiert sind und in einer vorderen bzw. einer hinteren Position in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers angeordnet sind. Die vorderen und hinteren Flüssigkeitskammern sind mit einer Flüssigkeit gefüllt. Der Tragbolzen, der durch das innere Rohr 12 in der flüssigkeitsdichten Lagerbuchse 11 an dem vorderen Ende des Gelenkstabs 44 gesteckt ist, wird von dem Fahrzeugkörper gehalten, und der Tragbolzen, der durch das innere Rohr der flüssigkeitsdichten Lagerbuchse 21 an dem hinteren Ende des Gelenkstabs 44 gesteckt ist, wird von einem Gelenkstück gehalten.

Die vorderen Flüssigkeitskammern 15, 25 in den flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21 sind durch eine erste Flüssigkeitsleitung 5 miteinander verbunden, und die hinteren Flüssigkeitskammern 16, 26 darin sind durch eine zweite Flüssigkeitsleitung 6 miteinander verbunden, wobei die erste und die zweite Flüssigkeitsleitung 5, 6 an ein Steuerventil 1 zum gleichzeitigen Öffnen und Schließen der ersten und der zweiten Flüssigkeitsleitung 5, 6 angeschlossen sind. Das Steuerventil 1 wird durch eine Betätigungseinrichtung 2 (Fig. 5) betätigt, die aus Elektromagneten 2a, 2b besteht. Wenn einer der Elektromagnete, beispielsweise 2a erregt wird, werden die Flüssigkeitsleitungen 5, 6 wie in den Figuren 2 bis 4 gezeigt, geöffnet, und wenn der andere Elektromagnet 2b erregt wird, werden die Flüssigkeitsleitungen 5, 6 geschlossen. In Fig. 2 ist der Gelenkstab 44 so gezeigt, als befände er sich in einem freien Zustand, nämlich frei von irgendwelchen externen Krafteinwirkungen.

Fig. 3 zeigt den Gelenkstab 44 in einem Zustand, in dem er

externen Zugkräften ausgesetzt ist. Wenn das Steuerventil 1 wie gezeigt geöffnet ist, strömt die Flüssigkeit von der vorderen Flüssigkeitskammer 15 in der vorderen Lagerbuchse 11, wenn die vordere Flüssigkeitskammer 15 unter dem Einfluß 5 externer Kräfte zusammengedrückt wird, durch die erste Flüssigkeitsleitung 5 in die vordere Flüssigkeitskammer 25 in der hinteren Lagerbuchse 21, wenn sich die vordere Flüssigkeitskammer 25 unter dem Einfluß externer Kräfte ausdehnt. Gleichzeitig strömt Flüssigkeit von der hinteren 10 Flüssigkeitskammer 26 in der hinteren Lagerbuchse 21 durch die zweite Flüssigkeitsleitung 6 in die hintere Flüssigkeitskammer 16 in der vorderen Lagerbuchse 11. Daher sind dann, wenn das Steuerventil 1 geöffnet ist, die Federungswiderstände der Lagerbuchsen 11, 21 in Längsrichtung des 15 Fahrzeugkörpers groß. Wenn die Flüssigkeitsleitungen 5, 6 durch Erregen des Elektromagneten 2b geschlossen werden, wird der Flüssigkeitsstrom durch die Flüssigkeitsleitungen 5, 6 unterbrochen, und die Federungswiderstände der Lagerbuchsen 11, 21 in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers werden 20 verringert.

Fig. 4 zeigt den Zustand, in dem der Gelenkstab 44 Druckkräften ausgesetzt ist und die Flüssigkeit durch die Flüssigkeitsleitungen 5, 6 in Richtungen, die denen gemäß Fig. 3 25 entgegengesetzt sind, strömt.

Das Steuerventil kann eine Vielzahl von Gruppen von Leitungen oder Kanälen haben, die unterschiedliche Querschnittsflächen aufweisen und die mechanisch durch mehrere Schritte 30 zum Verändern der Federungswiderstände der Gummi-Lagerbuchsen über drei oder mehr Stufen hinweg betätigt werden können. Alternativ dazu kann jede flüssigkeitsdichte Lagerbuchse drei oder mehr Flüssigkeitskammern aufweisen.

35 Im folgenden wird eine Steueranordnung zum Steuern der Betätigungseinrichtung 2 für das Steuerventil 1 beschrieben.

Fig. 5 bis Fig. 7 zeigen drei unterschiedliche Schaltungsanordnungen für die Steueranordnung, die mit den Lagerbuchsen-Konstruktionen, wie sie in Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigt sind, kombiniert werden können, zum Erregen der Elektromagnete 2a, 2b der Betätigungseinrichtung 2.

Wie in Fig. 5 gezeigt, enthält die Steueranordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel einen ersten Sensor (im folgenden als "G-Sensor" bezeichnet) 101 zum Erfassen der Beschleunigung von vertikalen Schwingungen des Fahrzeugkörpers, die durch Straßenbedingungen und sich ändernde Fahrzeuggeschwindigkeiten bewirkt werden, zum Erzeugen eines Signals G, das der erfaßten Beschleunigung entspricht, einen zweiten Sensor (im folgenden als "S-Sensor" bezeichnet) 102 zum Erfassen des Lenkwinkels des Lenkrades, um ein Signal S zu erzeugen, das von dem erfaßten Lenkwinkel abhängt, und einen dritten Sensor (im folgenden als "B-Sensor" bezeichnet) 103 zum Erfassen des EIN/AUS-Schaltzustands eines Bremsschalters, um ein Signal B zu erzeugen, das von dem erfaßten EIN/AUS-Schaltzustand abhängt. Das Ausgangssignal G aus dem G-Sensor 101 wird einem Bandpaßfilter 104 zugeführt wird, welches mit dem G-Sensor 101 verbunden ist. Das Bandpaßfilter 104 überträgt solche Komponenten des Signals G, die in einem Frequenzbereich in Nähe der Eigenfrequenz der gefederten Masse des Fahrzeugs, an dem die Radaufhängung angebracht ist, liegen, d. h. in einem Frequenzband, in welchem die Hauptresonanz der gefederten Masse des Fahrzeugs bewirkt werden kann. Ein Ausgangssignal Gf aus dem Bandpaßfilter 104 wird einem Komparator Cg, der mit diesem verbunden ist, zugeführt. Der Komparator Cg vergleicht das Ausgangssignal Gf mit einem festen Wert Gf1 und erzeugt ein Ausgangsspannungssignal Gfc, das den logischen Pegel "1" hat, wenn das Ausgangssignal Gf größer als der Referenzwert Gf1 ist, und das den logischen Pegel "0" hat, wenn das Ausgangssignal Gf kleiner als der Referenzwert Gf1 ist. Das Ausgangssignal Gfc, das den logischen Pegel "1" hat, wird als "erfaßtes Signal" bezeichnet. Das Signal Gfc wird dann

einer Verzögerungsschaltung 106 zugeführt, welche ein Ausgangssignal Gfc', das um eine bestimmte Zeit in bezug auf das zugeführte Eingangssignal verzögert ist, ausgibt. Das verzögerte Signal Gfc' wird einem ODER-Glied 108 in einer Logikschaltung 107 zugeführt. Die Verzögerungsschaltung 106 dient dazu, den Lagerbuchsen-Federungswiderstand groß zu halten, während das Fahrzeug auf einer Straße fährt, die stellenweise einen unregelmäßigen Straßenbelag aufweist, so daß dem ODER-Glied 108 kein erfaßtes Signal zugeführt wird, bis das Fahrzeug über die betreffende unregelmäßige Stelle des Straßenbelags hinweggefahren ist. Die Verzögerungsschaltung 106 stellt damit einen hohen Fahrkomfort sicher, wenn das Fahrzeug auf unregelmäßig belegten Straßen fährt.

15 Das Ausgangssignal S aus dem S-Sensor 102 wird einem Komparator Cs zugeführt, der mit diesem verbunden ist. Der Komparator Cs vergleicht das Ausgangssignal S mit einem festen Referenzsignal S1 und gibt ein Signal Sc aus, das den logischen Pegel "1" hat, wenn das Ausgangssignal S höher als das Referenzsignal S1 ist, und das den logischen Pegel "0" hat, wenn das Ausgangssignal S niedriger als das Referenzsignal S1 ist. Das Ausgangssignal Sc, das den logischen Pegel "1" hat, wird als "erfaßtes Signal" bezeichnet. Das Ausgangssignal B aus dem B-Sensor 103 hat den logischen Pegel "1", wenn der Bremsschalter eingeschaltet ist, und den logischen Pegel "0", wenn der Bremsschalter ausgeschaltet ist. Das Ausgangssignal B, das den logischen Pegel "1" hat, wird als "erfaßtes Signal" bezeichnet. Die Signale Sc, B aus dem Komparator Cs und dem B-Sensor 103 werden ebenfalls dem ODER-Glied 108 zugeführt.

Wenn zumindest eines der drei Eingangssignale, die dem ODER-Glied 108 zugeführt werden, den logischen Pegel "1" hat, wird ein Ausgangssignal mit dem logischen Pegel "1" an dem Ausgangsanschluß des ODER-Glieds 108 ausgegeben. Wenn alle der drei Eingangssignale den logischen Pegel "0" haben, wird ein Ausgangssignal mit dem logischen Pegel "0" an dem

Ausgangsanschluß des ODER-Glieds 108 ausgegeben. Wenn das Ausgangssignal, das bei H auftritt, von dem ODER-Glied 108 von dem logischen Pegel "0" zu dem logischen Pegel "1" geändert wird, erregt dies den Elektromagneten 2b mittels
5 eines Zeitgeberschalters Th zum Schließen der Flüssigkeitsleitungen 5, 6, um die Federungswiderstände der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21 in der Längsrichtung des Fahrzeugs zu verringern. Der Zeitgeberschalter Th wird benutzt, um die Erregung des Elektromagneten 2b zu beenden,
10 nachdem das Steuerventil 1 durch die Betätigungseinrichtung 2 verschoben worden ist.

Das Ausgangssignal H aus dem ODER-Glied 108 wird außerdem einem NICHT-Glied oder Inverter 109 zugeführt, der ein invertiertes Ausgangssignal L an dessen Ausgangsanschluß erzeugt. Wenn das Ausgangssignal L von dem logischen Wert "0" zu dem logischen Wert "1" verändert wird, wird dadurch der Elektromagnet 2a über einen Zeitgeberschalter T₂, der mit dem Ausgangsanschluß des NICHT-Glieds oder Inverters 109
20 verbunden ist, erregt, um die Flüssigkeitsleitungen 5, 6 zu öffnen, um so die Federungswiderstände der flüssigkeitsdichten Lagerbuchsen 11, 21 zu erhöhen.

Wenn das Signal G_f, das Frequenzkomponenten des Fahrzeugkörper-Beschleunigungssignals G hat, welche in der Nähe der
25 Eigenfrequenz der gefederten Masse des Fahrzeugkörpers liegen, höher als das zuvor genannte Referenzsignal G_{f1} ist oder wenn das Lenkwinkelsignal S größer als das zuvor genannte Referenzsignal S₁ ist oder wenn das Bremssignal B den
30 logischen Wert "1" hat, ist das Ausgangssignal H aus dem ODER-Glied 108 "1", und das Ausgangssignal L aus dem Inverter 109 ist "0". Anders ausgedrückt heißt dies, daß wenn das Fahrzeug auf einer relativ unebenen Straße fährt, die große Oberflächenungleichmäßigkeiten aufweist, oder wenn das
35 Fahrzeug um eine Ecke fährt oder wenn das Fahrzeug gebremst wird, die Federungswiderstände der Lagerbuchsen 11, 21 in Längsrichtung des Fahrzeugs relativ klein sind. Wenn das

Fahrzeug eine gerade Strecke auf einer verhältnismäßig ebenen Straße, die frei von Oberflächenunregelmäßigkeiten ist, fährt und nicht gebremst wird, sind die Federungswiderstände der Lagerbuchsen 11, 21 in Längsrichtung des Fahrzeugs verhältnismäßig groß, um dadurch einen höheren Fahrkomfort zu erzielen.

Fig. 6 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für die Steueranordnung. Dieses zweite Ausführungsbeispiel enthält einen G-Sensor, ein Bandpaßfilter, einen Komparator, der mit dem Bandpaßfilter verbunden ist, eine Verzögerungsschaltung, einen S-Sensor, einen Komparator, der mit dem S-Sensor verbunden ist, einen B-Sensor, Zeitgeberschalter, die mit den Elektromagneten 2a, 2b der Betätigungseinrichtung 2 verbunden sind, und ein NICHT-Glied oder einen Inverter, der an einen der Zeitgeberschalter angeschlossen ist, welche genannten Elemente gleich denen in Fig. 5 sind und die mit gleichen Bezugszeichen wie diejenigen in Fig. 5 bezeichnet sind. Diese gleichen Elemente werden nicht mehr im einzelnen beschrieben. Das Ausgangssignal Gfc' aus der Verzögerungsschaltung 106, das Ausgangssignal Sc aus dem Komparator Sc, der an den S-Sensor 102 angeschlossen ist, und das Ausgangssignal B aus dem B-Sensor 103 werden einem ersten ODER-Glied 208 in einer Logikschaltung 207 zugeführt. Das zweite Ausführungsbeispiel enthält zusätzlich einen Sensor (im folgenden als "V-Sensor" bezeichnet) 204 zum Erfassen der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs, um ein Ausgangssignal V, das der erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeit entspricht, zu erzeugen. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer als ein vorbestimmter Wert V_0 ist, hat das Ausgangssignal V aus dem V-Sensor 204 den logischen Wert "1", und wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger als der Wert V_0 ist, hat das Ausgangssignal V aus dem V-Sensor 204 den logischen Wert "0". Das Ausgangssignal V und das Ausgangssignal aus dem ersten ODER-Glied 208 werden einem zweiten ODER-Glied 209 in der Logikschaltung 207 zugeführt.

Wenn zumindest eines der beiden Eingangssignale, die dem zweiten ODER-Glied 209 zugeführt werden, den logischen Wert "1" hat, wird ein Ausgangssignal mit dem logischen Wert "1" von dem zweiten ODER-Glied 209 ausgegeben, und wenn beide
5 Eingangssignale, die dem zweiten ODER-Glied 209 zugeführt werden, den logischen Wert "0" haben, wird ein Ausgangssignal mit dem logischen Wert "0" von dem zweiten ODER-Glied 209 ausgegeben. Das Ausgangssignal des zweiten ODER-Glieds 209, das bei H auftritt, wird dann dem Zeitgeberschalter Th
10 und dem NICHT-Glied oder Inverter 109, der mit dem Zeitgeberschalter T verbunden ist, zugeführt.

In der Radaufhängungs-Steuereinrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist, wenn das Signal Gf, das Frequenz-
15 komponenten des Fahrzeugkörper-Beschleunigungssignals G hat, die in der Nähe der Eigenfrequenz der gefederten Masse des Fahrzeugkörpers liegen, höher als das zuvor genannte Referenzsignal Gf1 ist oder wenn das Lenkwinkelsignal S höher als das zuvor genannte Referenzsignal S1 ist oder wenn das
20 Bremssignal B den logischen Wert "1" hat oder wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher als der zuvor genannte Wert Vo ist, das Ausgangssignal H aus dem zweiten ODER-Glied 209 "1", und das Ausgangssignal L aus dem NICHT-Glied oder Inverter 109 ist "0". Anders ausgedrückt heißt dies, daß wenn
25 das Fahrzeug auf einer verhältnismäßig unebenen Straße fährt, die große Oberflächenunregelmäßigkeiten aufweist, oder wenn das Fahrzeug um eine Ecke fährt oder wenn das Fahrzeug gebremst wird oder wenn das Fahrzeug bei einer hohen Geschwindigkeit fährt, die Federungswiderstände der
30 Lagerbuchsen 11, 21 in der Längsrichtung des Fahrzeugs verhältnismäßig klein sind. Wenn das Fahrzeug bei einer verhältnismäßig niedrigen Geschwindigkeit längs einer geraden Linie auf einer verhältnismäßig ebenen Straße, die frei von Oberflächenunregelmäßigkeiten ist, fährt und nicht gebremst
35 wird, sind die Federungswiderstände der Lagerbuchsen 11, 21 in der Längsrichtung des Fahrzeugs zum Zwecke eines höheren Fahrkomforts groß.

Fig. 7 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel für die Steueranordnung. Das dritte Ausführungsbeispiel enthält einen G-Sensor, ein Bandpaßfilter, einen Komparator, der mit dem Bandpaßfilter verbunden ist, eine Verzögerungsschaltung, 5 einen S-Sensor, einen Komparator, der mit dem S-Sensor verbunden ist, einen B-Sensor, Zeitgeberschalter, die mit den Elektromagneten 2a, 2b der Betätigungseinrichtung 2 verbunden sind, und ein NICHT-Glied oder einen Inverter, der mit einem der Zeitgeberschalter verbunden ist, wobei alle diese 10 Bauteile gleich denen sind, die in Fig. 5 gezeigt sind und wobei diese Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 5 bezeichnet sind. Diese gleichen Bauteile werden nicht mehr im einzelnen beschrieben. Das Ausgangssignal Gfc aus der Verzögerungsschaltung 106, das Ausgangssignal Sc aus dem 15 Komparator Sc, der mit dem S-Sensor 102 verbunden ist, und das Ausgangssignal B aus dem B-Sensor 103 werden einem ersten ODER-Glied 308 in einer Logikschaltung 307 zugeführt. Das dritte Ausführungsbeispiel enthält zusätzlich einen ersten Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor (im folgenden als 20 "Vm-Sensor" bezeichnet) 304 zum Erfassen der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs und einen zweiten Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor (im folgenden als "Vh-Sensor" bezeichnet) 305. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher als ein erster vorgegebener Wert V1 ist, hat das Ausgangssignal Vm aus dem 25 Vm-Sensor 304 den logischen Wert "1" oder einen hohen Pegel, und wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger als der erste Wert V1 ist, hat das Ausgangssignal Vm aus dem Vm-Sensor 304 den logischen Wert "0" oder einen niedrigen Pegel. Das Ausgangssignal Vm und das Ausgangssignal aus dem ersten ODER- 30 Glied 308 werden einem UND-Glied 310 in der Logikschaltung 307 zugeführt. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher als ein zweiter vorgegebener Wert V2 ist, hat das Ausgangssignal Vh aus dem Vh-Sensor 305 den logischen Wert "1" oder einen hohen Pegel, und wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger 35 als der zweite Wert V2 ist, hat das Ausgangssignal Vh des Vh-Sensors 305 den logischen Wert "0" oder einen niedrigen Pegel. Das Ausgangssignal Vh und das Ausgangssignal aus dem

UND-Glied 310 werden einem zweiten ODER-Glied 309 in der Logikschaltung 307 zugeführt.

Der erste Wert V1 entspricht mit einer Geschwindigkeit, die zwischen einer niedrigen und einer mittleren Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs liegt, und der zweite Wert V2 entspricht mit einer Geschwindigkeit, die zwischen der mittleren und hohen Fahrgeschwindigkeiten des Fahrzeugs liegt. Daher ist die Fahrzeuggeschwindigkeit, wenn sie niedriger als V1 ist, als eine niedrige Geschwindigkeit definiert, die Fahrzeuggeschwindigkeit, wenn sie höher als V1 und niedriger als V2 ist, als eine mittlere Geschwindigkeit definiert, und die Fahrzeuggeschwindigkeit ist, wenn sie höher als V2 ist, als eine hohe Geschwindigkeit definiert.

15

Wenn zumindest eines der beiden Eingangssignale, die dem zweiten ODER-Glied 309 zugeführt werden, den logischen Wert "1" hat, wird ein Ausgangssignal mit dem logischen Wert "1" von dem zweiten ODER-Glied 309 ausgegeben, und wenn beide Eingangssignale, die dem zweiten ODER-Glied 309 zugeführt werden, den logischen Wert "0" haben, wird ein Ausgangssignal mit dem logischen Wert "0" von dem zweiten ODER-Glied 309 ausgegeben. Das Ausgangssignal des zweiten ODER-Glieds 309, das bei H auftritt, wird dann dem Zeitgeberschalter Th und dem NICHT-Glied oder Inverter 109, der mit dem Zeitgeberschalter T² verbunden ist, zugeführt.

In der Radaufhängungs-Steuereinrichtung gemäß dieser dritten Anordnung sind, wenn das Fahrzeug bei der mittleren Geschwindigkeit fährt und wenn (a) das Signal Gf, welches Frequenzkomponenten des Fahrzeugkörper-Beschleunigungssignals G hat, die in der Nähe der Eigenfrequenz der gefederten Masse des Fahrzeugkörpers liegen, höher als das zuvor genannte Referenzsignal Gf1 ist, oder wenn (b) das Lenkwinkelsignal S höher als das zuvor genannte Referenzsignal S1 ist oder wenn (c) das Bremssignal B den logischen Wert "1" hat, die Federungswiderstände der Lagerbuchsen 11, 21 in

Längsrichtung des Fahrzeugs verhältnismäßig klein. Wenn das Fahrzeug mit einer mittleren Geschwindigkeit fährt und wenn keine der zuvor genannten Bedingungen (a) bis (c) erfüllt sind, sind die Federungswiderstände der Lagerbuchsen

5 verhältnismäßig groß. Wenn das Fahrzeug mit einer niedrigen Geschwindigkeit fährt, sind die Lagerbuchsen-Federungswiderstände ohne Rücksicht auf die zuvor beschriebenen Bedingungen (a) bis (c) verhältnismäßig hoch. Wenn das Fahrzeug bei einer hohen Geschwindigkeit fährt, sind die Lagerbuch-

10 sen-Federungswiderstände zu jeder Zeit verhältnismäßig klein.

Obwohl lediglich bevorzugte Ausführungsbeispiele für die vorliegende Erfindung beschrieben worden sind, ist für den

15 Fachmann ersichtlich, daß zahlreiche Änderungen und Modifikationen durchgeführt werden können, ohne daß dazu der allgemeine Erfindungsgedanke oder der Schutzzumfang, wie er durch die Ansprüche bestimmt ist, verlassen werden müßte.

- 22 -
- Leerseite -

Patentanmeldung vom 14. August 1985

Honda Giken Kogyo K.K.

3529178

"Steuereinrichtung für eine Radaufhängung"

FIG. 1

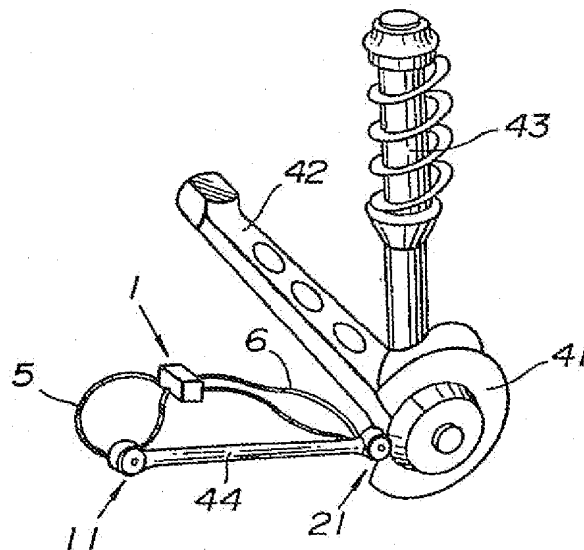


FIG. 2

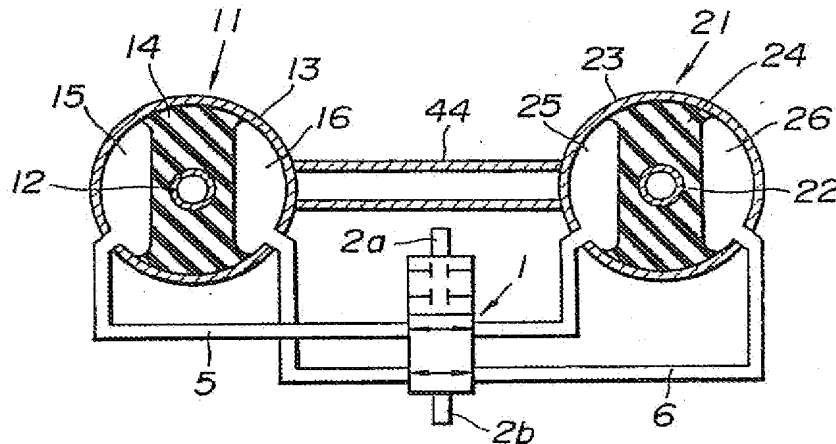


FIG. 3

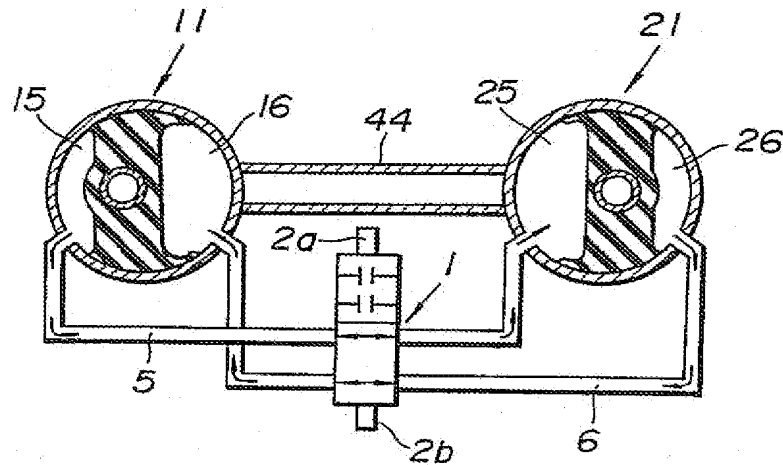
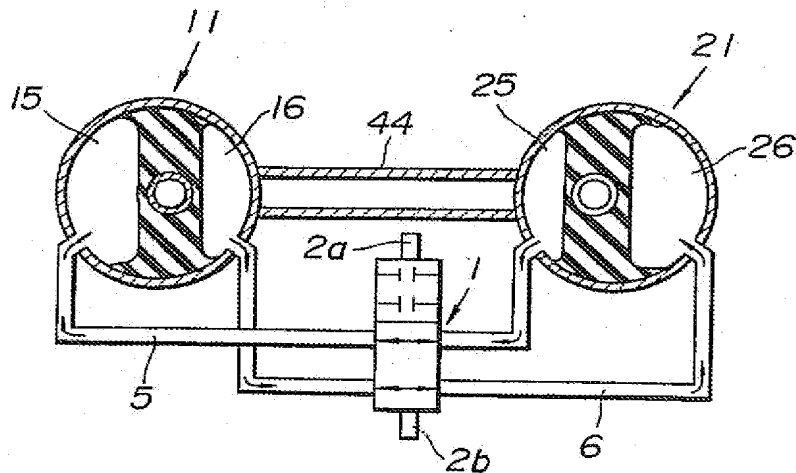
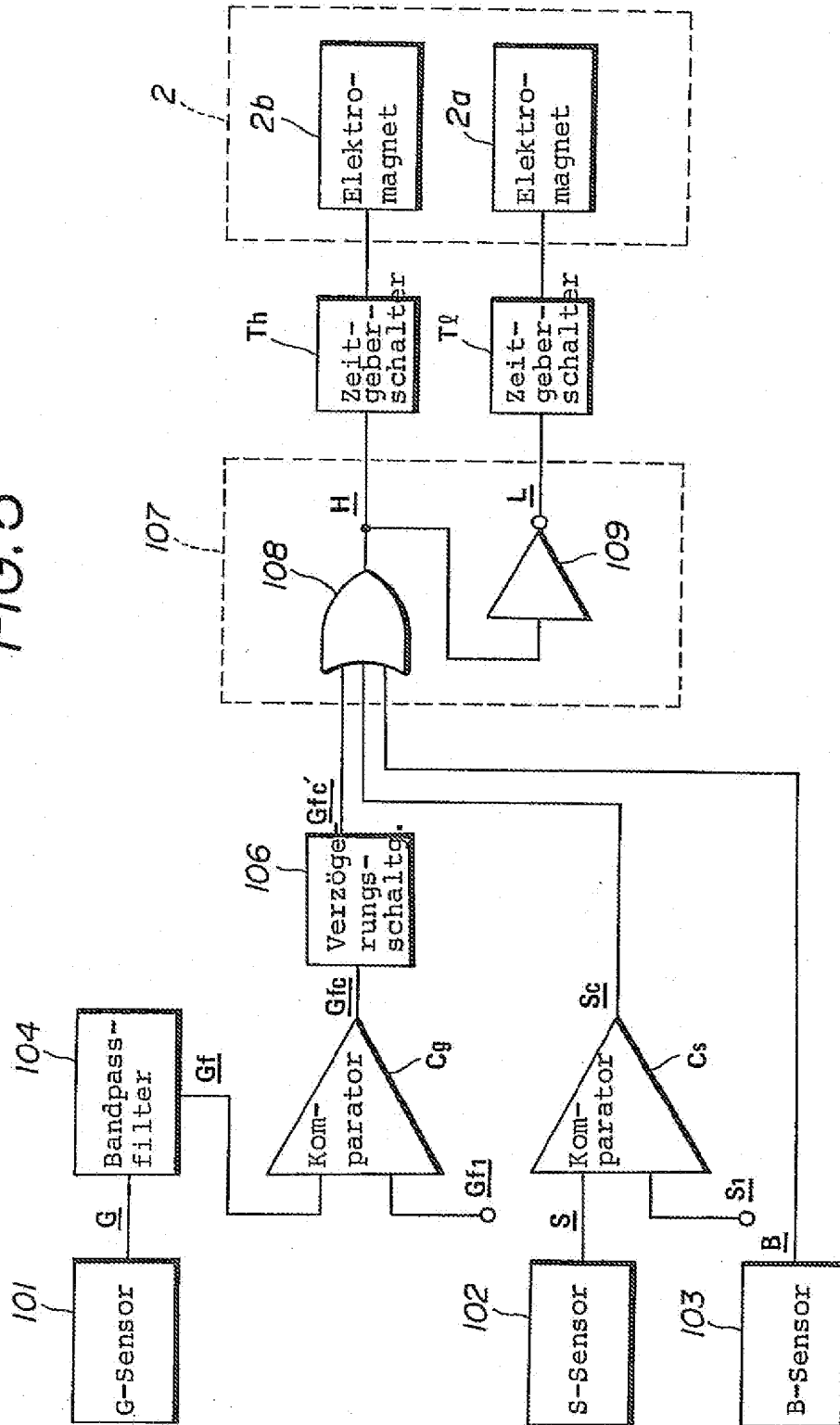


FIG. 4



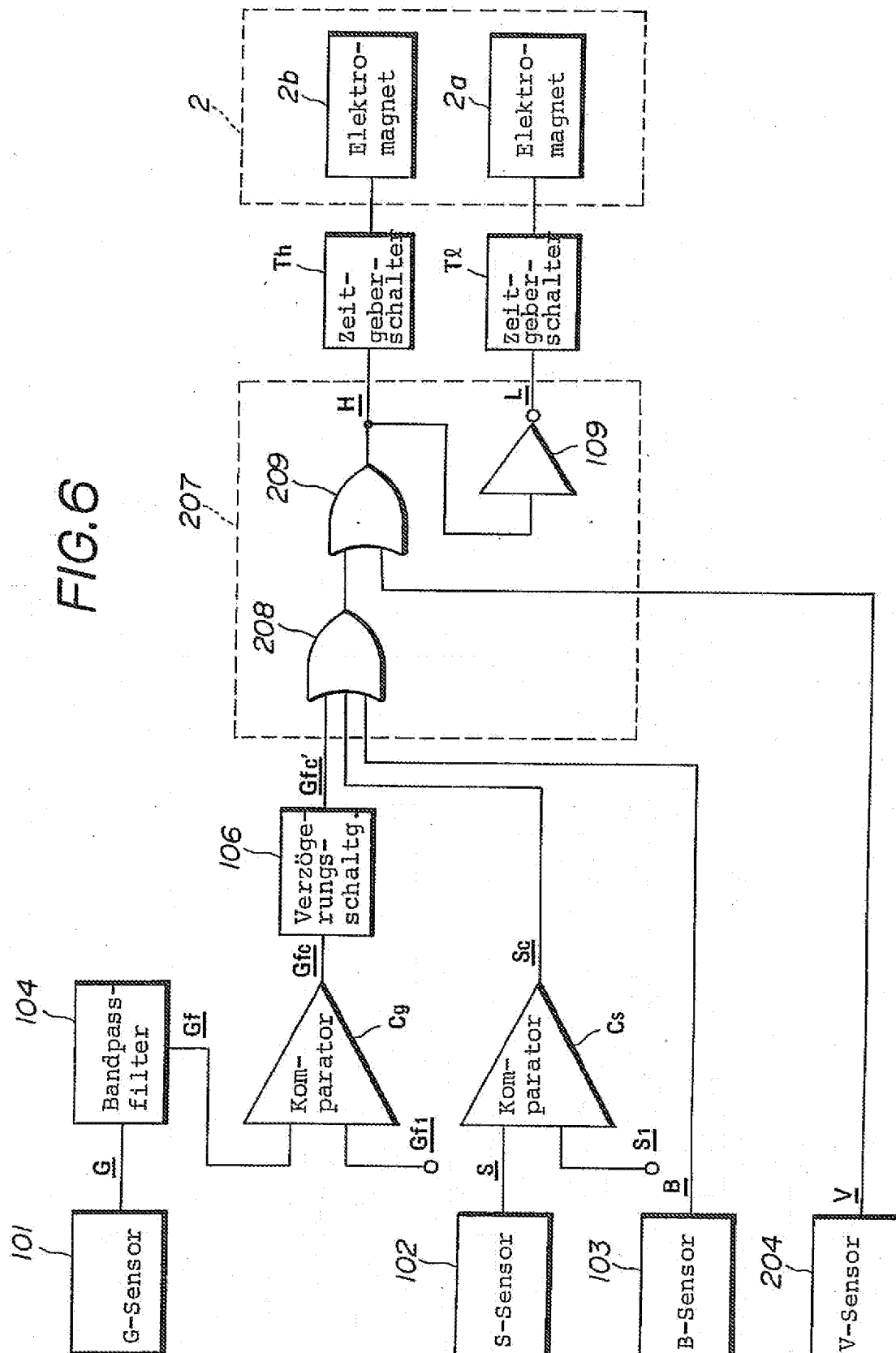
"Steuereinrichtung für eine Radaufhängung"

FIG. 5



"Steuereinrichtung für eine Radaufhängung"

FIG. 6.



Patentanmeldung vom 14. August 1935
Honda Giken Kogyo K.K.

"Steuereinrichtung für eine Radaufhängung" 3529178

FIG. 7

